

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 1 3 日
Date of Application:

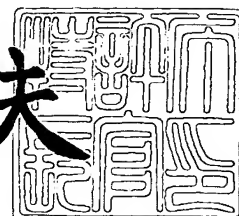
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 0 7 4 6 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 2 0 7 4 6 8]

出 願 人 富 士 写 真 フ ィ ル ム 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 4 8 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 P27821JK

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 42/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 安田 裕昭

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-279250

【出願日】 平成14年 9月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線像読取装置および励起光カットフィルタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線像変換パネルと励起光の照射により前記放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する検出手段との間に挿入され、前記輝尽発光光を透過させ前記励起光を遮断する励起光カットフィルタであって、

前記励起光を吸収する光学部材と、前記励起光を反射する反射層とから構成されていることを特徴とする励起光カットフィルタ。

【請求項 2】 放射線像変換パネルと励起光の照射により前記放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する検出手段との間に挿入され、前記輝尽発光光を透過させ前記励起光を遮断する励起光カットフィルタであって、

前記励起光を吸収する複数の光学部材と、少なくとも 1 つの前記励起光を反射する反射層とから構成されていることを特徴とする励起光カットフィルタ。

【請求項 3】 前記複数の光学部材が前記反射層を介して互いに接合されていることを特徴とする請求項 2 記載の励起光カットフィルタ。

【請求項 4】 前記反射層が、前記励起光カットフィルタ中の前記輝尽発光光が入射される最初の前記光学部材の表面より後の該輝尽発光光の伝播光路中に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の励起光カットフィルタ。

【請求項 5】 前記励起光カットフィルタ中の、前記輝尽発光光が前記励起光カットフィルタに入射してから前記反射層に最初に入射するまでの間の透過率が 10% 以下であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の励起光カットフィルタ。

【請求項 6】 前記励起光カットフィルタが複数の前記反射層を備えている場合において、前記励起光カットフィルタ中の、前記輝尽発光光が前記励起光カットフィルタに入射してから前記反射層に最初に入射するまでの間の透過率が 10% 以下であり、かつ、互いに隣り合う前記反射層の間の透過率が全て 10% 以下であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の励起光カットフィルタ。

【請求項 7】 線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を結像光学系を通して検出する検出手段を備え、前記放射線像変換パネルに記録された放射線像を読み取る放射線像読取装置であって、

前記放射線像変換パネルと前記検出手段との間に、前記励起光を吸収する光学部材と前記励起光を反射する反射層とから構成された、前記輝尽発光光を透過させ前記励起光を遮断する励起光カットフィルタを備えていることを特徴とする放射線像読取装置。

【請求項 8】 線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を結像光学系を通して検出する検出手段を備え、前記放射線像変換パネルに記録された放射線像を読み取る放射線像読取装置であって、

前記放射線像変換パネルと前記検出手段との間に、前記励起光を吸収する複数の光学部材と、少なくとも 1 つの前記励起光を反射する反射層とから構成された、前記輝尽発光光を透過させ前記励起光を遮断する励起光カットフィルタを備えていることを特徴とする放射線像読取装置。

【請求項 9】 前記複数の光学部材が前記反射層を介して互いに接合されていることを特徴とする請求項 8 記載の放射線像読取装置。

【請求項 1 0】 前記反射層が、前記励起光カットフィルタ中の前記輝尽発光光が入射される最初の前記光学部材の表面より後の該輝尽発光光の伝播光路中に配置されていることを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項記載の放射線像読取装置。

【請求項 1 1】 前記励起光カットフィルタ中の、前記輝尽発光光が前記励起光カットフィルタに入射してから前記反射層に最初に入射するまでの間の透過率が 1 0 % 以下であることを特徴とする請求項 7 から 1 0 のいずれか 1 項記載の放射線像読取装置。

【請求項 1 2】 前記励起光カットフィルタが複数の前記反射層を備えている場合において、前記励起光カットフィルタ中の、前記輝尽発光光が前記励起光カットフィルタに入射してから前記反射層に最初に入射するまでの間の透過率が 1 0 % 以下であり、かつ、互いに隣り合う前記反射層の間の透過率が全て 1 0 % 以下であることを特徴とする請求項 7 から 1 1 のいずれか 1 項記載の放射線像読

取装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、励起光カットフィルタに関し、詳しくは、励起光の照射により放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタ、およびこの励起光カットフィルタを用いた放射線像読取装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来より、X線等の放射線を照射するとこの放射線エネルギーの一部を蓄積し、その後、可視光等の励起光を照射すると蓄積された放射線エネルギーに応じて輝尽発光を示す蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）を利用して、人体等の被写体の放射線像を蓄積性蛍光体層に一旦潜像として記録し、この蓄積性蛍光体層にレーザ光等の励起光を照射して輝尽発光光を生じせしめ、この輝尽発光光を光電的に検出して被写体の放射線像を表す画像信号を取得する放射線像記録装置および放射線像読取装置等からなる放射線像記録再生システムがCR（Computed Radiography）として知られている。また、この放射線像記録再生システムに使用される記録媒体としては、基板上に蓄積性蛍光体層を積層して作成した放射線像変換パネルが知られている。

【0 0 0 3】

上記放射線像読取装置としては、主走査方向に延びる線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する検出手段を備え、放射線像変換パネルと検出手段との間に、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する色ガラス材からなる励起光カットフィルタ（例えば、特許文献1参照）を配置した装置が知られている。

【0 0 0 4】

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 0 7 4 8 9 9 号公報

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、装置サイズの小型化のために放射線像変換パネルと検出手段との間の間隔を短くしたいという要請がある。特に結像光学系を通して輝尽発光光を検出する検出手段を備えた装置の場合には、検出手段を放射線像変換パネルに接近させて結像光学系の開口数（NA）を大きくすることにより解像力を高めることができ、そのようにするために、放射線像変換パネルと検出手段との間に配置される励起光カットフィルタを薄くすることが考えられる。

【0006】

しかしながら、励起光カットフィルタを構成している光学部材である色ガラス板の材質を改良して、この色ガラス板の励起光を遮断する特性を高めることにより励起光カットフィルタの厚さを薄くすることが難しいという問題がある。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、励起光の遮断性能の低下を抑制しつつ自身の厚さを薄くすることができる励起光カットフィルタおよびこの励起光カットフィルタを用いた放射線像読取装置を提供することを目的とするものである。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明の第1の励起光カットフィルタは、放射線像変換パネルと励起光の照射によりこの放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する検出手段との間に挿入され、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタであって、励起光を吸収する光学部材と、前記励起光を反射する反射層とから構成されていることを特徴とするものである。

【0009】

本発明の第2の励起光カットフィルタは、放射線像変換パネルと励起光の照射によりこの放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する検出手段との間に挿入され、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタであって、励起光を吸収する複数の光学部材と、少なくとも1つの励起光を反射す

る反射層とから構成されていることを特徴とするものである。

【0010】

前記複数の光学部材は、反射層を介して互いに接合されているものとしてすることができる。

【0011】

前記反射層は、励起光カットフィルタ中の輝尽発光光が入射される最初の光学部材の表面より後の輝尽発光光の伝播光路中に少なくとも1つ以上配置することが好ましい。

【0012】

前記励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率は10%以下であることが好ましい。

【0013】

また、前記励起光カットフィルタが複数の反射層を備えている場合において、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率は10%以下であり、かつ、互いに隣り合う反射層の間の透過率は全て10%以下であることがより好ましい。

【0014】

本発明の第1の放射線像読取装置は、線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を結像光学系を通して検出する検出手段を備え、放射線像変換パネルに記録された放射線像を読み取る放射線像読取装置であって、放射線像変換パネルと検出手段との間に、励起光を吸収する光学部材と励起光を反射する反射層とから構成された、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタを備えていることを特徴とするものである。

【0015】

本発明の第2の放射線像読取装置は、線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を結像光学系を通して検出する検出手段を備え、放射線像変換パネルに記録された放射線像を読み取る放射線像読取装置であって、放射線像変換パネルと検出手段との間に、励起光を吸収する複数の光学部材

と、少なくとも 1 つの前記励起光を反射する反射層とから構成された、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタを備えていることを特徴とするものである。

【0016】

前記複数の光学部材は、反射層を介して互いに接合されているものとしてすることができる。

【0017】

前記反射層は、励起光カットフィルタ中の輝尽発光光が入射される最初の光学部材の表面より後の輝尽発光光の伝播光路中に配置することが好ましい。

【0018】

前記励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率は 10 % 以下であることが好ましい。

【0019】

また、前記励起光カットフィルタが複数の反射層を備えている場合において、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率は 10 % 以下であり、かつ、互いに隣り合う反射層の間の透過率は全て 10 % 以下であることがより好ましい。

【0020】

【発明の効果】

本発明の第 1 の励起光カットフィルタによれば、励起光を吸収する光学部材と、励起光を反射する反射層とから構成されているので、従来、光学部材のみで実施していた励起光の遮断を、光学部材と反射層との組み合わせにより実施することができ、ここで反射層は非常に薄いので、励起光の遮断性能の低下を抑制しつつ自身の厚さを薄くすることができる。これにより、この励起光カットフィルタを、放射線像変換パネルとこの放射線像変換パネルから発生する輝尽発光光を検出する検出手段との間隔を短くした装置に適用することができる。

【0021】

本発明の第 2 の励起光カットフィルタによれば、励起光を吸収する複数の光学

部材と、少なくとも 1 つの励起光を反射する反射層とから構成されているので、従来、光学部材のみで実施していた励起光の遮断を、反射層と複数の光学部材との組み合わせにより実施することができ、ここで反射層は非常に薄いので、励起光の遮断性能の低下を抑制しつつ自身の厚さを薄くすることができる。これにより、この励起光カットフィルタを、放射線像変換パネルとこの放射線像変換パネルから発生する輝尽発光光を検出する検出手段との間隔を短くした装置に適用することができる。

【0022】

また、複数の光学部材を反射層を介して互いに接合されているものとすれば、励起光カットフィルタの厚さをさらに薄くすることができる。

【0023】

ここで、反射層を、励起光カットフィルタ中の前記輝尽発光光が入射される最初の光学部材の表面より後の輝尽発光光の伝播光路中に配置されているものとすれば、輝尽発光光が最初に入射される表面での励起光の反射を少なくすることができ、励起光の放射線像変換パネルへの再入射を抑制することができる。

【0024】

また、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率を 10 % 以下とすれば、励起光カットフィルタの厚さを確実に薄くすることができる。さらに、励起光カットフィルタが複数の反射層を備えている場合において、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率を 10 % 以下とし、かつ、互いに隣り合う反射層の間の透過率が全て 10 % 以下とすれば、励起光カットフィルタの厚さをより確実に薄くすることができる。

【0025】

本発明の第 1 の放射線像読取装置は、線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を結像光学系を通して検出する検出手段を備え、放射線像変換パネルに記録された放射線像を読み取る放射線像読取装置であって、放射線像変換パネルと検出手段との間に、励起光を吸収する光学部材と励起

光を反射する反射層とから構成された、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタを備えているので、従来、光学部材のみで実施していた励起光の遮断を、光学部材と反射層との組み合わせにより実施することができ、ここで反射層は非常に薄いので、励起光の遮断性能の低下を抑制しつつ自身の厚さを薄くすることができる。これにより、結像光学系を放射線像変換パネルに接近させることができ、開口数が多い結像光学系を配置することが可能となるので放射線像変換パネルから発生する輝尽発光光をより高い解像力で結像させることができるので、放射線像変換パネルから読み取られる放射線像の品質を高めることができる。

【0026】

本発明の第2の放射線像読取装置は、線状の励起光の照射を受けて放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を結像光学系を通して検出する検出手段を備え、放射線像変換パネルに記録された放射線像を読み取る放射線像読取装置であって、放射線像変換パネルと検出手段との間に、励起光を吸収する複数の光学部材と、少なくとも1つの前記励起光を反射する反射層とから構成された、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタを備えているので、従来、光学部材のみで実施していた励起光の遮断を、光学部材と反射層との組み合わせにより実施することができ、ここで反射層は非常に薄いので、励起光の遮断性能の低下を抑制しつつ自身の厚さを薄くすることができる。これにより、結像光学系を放射線像変換パネルに接近させることができ、開口数が多い結像光学系を配置することが可能となるので放射線像変換パネルから発生する輝尽発光光をより高い解像力で結像させることができるので、放射線像変換パネルから読み取られる放射線像の品質を高めることができる。

【0027】

また、複数の光学部材を反射層を介して互いに接合されているものとすれば、励起光カットフィルタの厚さをさらに薄くすることができる。

【0028】

ここで、反射層を、励起光カットフィルタ中の輝尽発光光が入射される最初の光学部材の表面より後の輝尽発光光の伝播光路中に配置されているものとすれば

、輝尽発光光が最初に入射される表面での励起光の反射を少なくすることができ、励起光の放射線像変換パネルへの再入射を抑制することができる。

【0 0 2 9】

また、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率を 1 0 % 以下とすれば、励起光カットフィルタの厚さを確実に薄くすることができる。さらに、励起光カットフィルタが複数の反射層を備えている場合において、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率を 1 0 % 以下とし、かつ、互いに隣り合う反射層の間の透過率が全て 1 0 % 以下とすれば、励起光カットフィルタの厚さをより確実に薄くすることができる。

【0 0 3 0】

なお、励起光カットフィルタによる励起光の遮断を、上記のように励起光を吸収する複数の光学部材と励起光を反射する反射層との組み合わせによって実施する場合には、励起光カットフィルタの厚さを薄くする顕著な効果を奏することができる。以下、この理由について図 6 を参照して具体的に説明する。

【0 0 3 1】

励起光カットフィルタ 5 0 が、励起光を吸収する光学部材 5 1、この光学部材 5 1 の励起光の入射側の表面に形成された励起光透過層 5 2、光学部材 5 1 の励起光の射出側（以後、励起光射出側という）の表面に形成された励起光を反射する反射層 5 3、反射層 5 3 を介して光学部材 5 1 の励起光射出側に接合された光学部材 5 4、および光学部材 5 4 の励起光射出側の表面に形成された反射層 5 5 から構成されているものとする。

【0 0 3 2】

ここで、光学部材 5 1 および光学部材 5 4 の励起光に対する透過率を D 、光学部材 5 1 および光学部材 5 4 の表面にそれぞれ形成された反射層 5 3 および反射層 5 5 の励起光に対する透過率を T 、および励起光透過層 5 2 の励起光に対する透過率を 1 (1 0 0 %) とし、励起光透過層 5 2 の側から励起光が入射するものとする。励起光透過層 5 2 に入射する励起光の光強度を L_{in} とし反射層 5 5 B

から射出される励起光の光強度を L_{out} とする。

【0033】

透過率 $D \neq 1$ のとき（透過率 D が 100% ではないとき）、光強度 L_{in} と光強度 L_{out} との関係は以下の式で示される。

【0034】

$$\begin{aligned} L_{out}/L_{in} &= \{D^2 \times T^2 + (D^2 \times T^2) \times D^2 (1-T)^2 \\ &\quad + (D^2 \times T^2) \times D^4 (1-T)^4 + \dots\} \\ &= \{D^2 \times T^2 / \{1 - \{D^2 (1-T)^2\}^2\} \} \end{aligned}$$

ここで、 $D(1-T) \ll 1$ とすると

$$L_{out}/L_{in} \doteq D^2 \times T^2 \quad (D \text{ と } T \text{ の加算則が成立する})$$

ここで、透過率 $T = 0.01$ （透過率 T が 1%）とすると、

$L_{out}/L_{in} \doteq D^2 \times 0.0001$ となり、 $D < 1$ なので励起光カットフィルタの透過率が 0.01% 未満となる。

【0035】

これに対して透過率 $D = 1$ （透過率 D が 100%）のとき、光強度 L_{in} と光強度 L_{out} との関係は以下の式で示される。

【0036】

$$\begin{aligned} L_{out}/L_{in} &= \{T^2 + T^2 (1-T)^2 + T^2 (1-T)^4 + \dots\} \\ &= \{T^2 / \{1 - (1-T)^2\} \} \\ &= \{T / (2-T)\} \end{aligned}$$

ここで、透過率 $T = 0.01$ （透過率 T が 1%）とすると、

$L_{out}/L_{in} = 0.005025$ となり、励起光カットフィルタの透過率が 0.5025% となり、上記の場合（透過率が 0.01% 未満）より励起光の遮断性能が低下する。

【0037】

すなわち、透過率 D の値が小さいとき、例えば透過率 D が 10% 以下のときに、反射層と複数の光学部材との組み合わせによって励起光カットフィルタを構成すると、上記透過率 D と透過率 T との加算則が成立し、励起光カットフィルタの透過率を極めて小さくすることができ、これにより、励起光の遮断性能の低下を

抑制しつつ励起光カットフィルタの厚さを薄くする顕著な効果を奏することができる。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態による放射線像読取装置の概略構成を示す斜視図、図2は励起光照射部およびラインセンサの概略構成を示す拡大側面図、図3は励起光カットフィルタの概略構成を示す側面図である。

【0039】

図1および図2に示すように、本発明の実施の形態による放射線像読取装置100は、放射線像変換パネル10に対して主走査X方向（図中矢印X方向）に延びる線状の励起光Leを照射する励起光照射部20と、この線状の励起光Leの照射を受けた放射線像変換パネル10から発生した輝尽発光光を検出する受光部30と、受光部30を放射線像変換パネル10に対して主走査X方向と交わる副走査Y方向（図中矢印Y方向）に相対的に移動させる搬送手段（図示は省略）とを備えている。

【0040】

励起光照射部20は、励起光を射出する半導体レーザであるブロードエリアレーザ21、ブロードエリアレーザ21から射出された線状の励起光を後述する反射ミラーを介して放射線像変換パネル10上の主走査X方向に線状に集光させるトーリックレンズ等からなる集光光学系22、および上記励起光を光路の途中で反射して光路を放射線像変換パネル10に向かう方向に変更させる反射ミラー23等によって構成されており、線状の励起光を放射線像変換パネル10上に照射する。なお、上記励起光としては、波長500nmから波長900nm程度のものが使用される。本実施の形態では600nm帯の半導体レーザを励起光源としている。

【0041】

受光部30は、結像レンズ31、検出手段である主走査方向に並べられた多数のCCD素子からなるラインセンサ32、および励起光カットフィルタ40を備

えている。結像レンズ 3 1 は上記主走査 X 方向に並んだ多数のレンズからなり、励起光 L_e が照射された放射線像変換パネル 1 0 上の線状の領域 F の正立等倍像をラインセンサ 3 2 上に結像させる。励起光カットフィルタ 4 0 は、結像レンズ 3 1 とラインセンサ 3 2 との間に挿入され、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する。

【0 0 4 2】

この励起光カットフィルタ 4 0 は、励起光を吸収する光学部材である 1 枚の色ガラス板と、この色ガラス板の表面に形成された励起光を反射する反射層である励起光反射膜とから構成したり、あるいは、励起光を吸収する光学部材である複数の色ガラス板と、少なくとも 1 つの色ガラス板の表面に形成された励起光を反射する反射層である励起光反射膜とから構成したりすることができる。

【0 0 4 3】

また、励起光照射部 2 0 と受光部 3 0 とは一体化されており上記搬送手段によって副走査方向に同時に搬送される。

【0 0 4 4】

次に、上記実施の形態における作用について説明する。

【0 0 4 5】

励起光照射部 2 0 から射出された励起光 L_e は放射線像変換パネル 1 0 上の主走査方向に延びる線状の領域 F に集光される。この線状の励起光 L_e の照射によって線状の領域 F から発生した輝尽発光光は結像レンズ 3 1 および励起光カットフィルタ 4 0 を通してラインセンサ 3 2 上に結像され光電変換された後、電気的な画像信号として出力される。上記励起光 L_e の照射と輝尽発光光の検出を実行しながら、一体化された励起光照射部 2 0 と受光部 3 0 とが搬送手段によって副走査 Y 方向へ搬送され、放射線像変換パネル 1 0 に記録された放射線像が読み取られる。

【0 0 4 6】

ここで、励起光の遮断性能を低下させることなく励起光カットフィルタの厚さを薄くする場合について、図 3 (a) から図 3 (c) を参照して説明する。

【0 0 4 7】

ここでは、励起光カットフィルタが励起光の強度を 1×10^{-10} すなわち 10^{-10} 桁減衰させるものとし、色ガラス板の励起光に対する透過率（以後、励起光透過率という）は厚さ 1 mm 当り 10 %、色ガラス板の表面に形成された励起光反射膜の励起光透過率を 1×10^{-2} とする。したがって、色ガラス板だけで励起光カットフィルタを構成する場合には、厚さ 10 mm の色ガラス板を用いる必要がある。

【0048】

実施例 1：

図 3（a）に示すように、実施例 1 の励起光カットフィルタ 40 A は、色ガラス板 41 A、この色ガラス板 41 A の励起光 L_e の入射側（以後、励起光入射側という）の表面に形成され励起光を略 100 % 透過させる励起光透過膜 42 A、および色ガラス板 41 A の励起光射出側の表面に形成された励起光反射膜 43 A から構成されている。

【0049】

ここで、色ガラス板 41 A の表面に形成された励起光反射膜 43 A の励起光透過率が 1×10^{-2} なので、色ガラス板 41 A の厚さ t_1 を 8 mm としてこの色ガラス板 41 A の励起光透過率を 1×10^{-8} とすることで、励起光カットフィルタ 40 A の励起光透過率を所望の 1×10^{-10} とすることができる。

【0050】

これにより、励起光の遮断性能を低下させることなく励起光カットフィルタの厚さを薄くすることができ、色ガラス板だけで励起光カットフィルタを構成した場合に比して厚さを 20 % 薄くする（厚さを 10 mm から 8 mm にする）ことができる。

【0051】

実施例 2：

図 3（b）に示すように、実施例 2 の励起光カットフィルタ 40 B は、色ガラス板 41 B、この色ガラス板 41 B の励起光入射側の表面に形成され励起光を略 100 % 透過させる励起光透過膜 42 B、色ガラス板 41 B の励起光射出側の表面に形成された励起光反射膜 43 B、励起光反射膜 43 B を介して色ガラス板 4

1 B の励起光射出側に接合された色ガラス板 4 4 B、および色ガラス板 4 4 B の励起光射出側の表面に形成された励起光反射膜 4 5 B から構成されている。

【0052】

ここで、色ガラス板 4 1 B および 4 4 B の表面に形成された励起光反射膜 4 3 B および 4 5 B の励起光透過率がそれぞれ 1×10^{-2} (2 つを合わせて励起光透過率が 1×10^{-4}) なので、色ガラス板 4 1 B および色ガラス板 4 4 B の 2 枚を合わせた厚さ t_2 を 6 mm にしてこれら 2 枚を合わせた励起光透過率を 1×10^{-6} とすることで、励起光カットフィルタ 4 0 B の励起光透過率を所望の 1×10^{-10} とすることができる。

【0053】

これにより、励起光の遮断性能を低下させることなく励起光カットフィルタの厚さをより薄くすることができ、色ガラス板だけで励起光カットフィルタを構成した場合に比して厚さを 40 % 薄く (厚さを 10 mm から 6 mm に) することができる。

【0054】

実施例 3 :

図 3 (c) に示すように、実施例 3 の励起光カットフィルタ 4 0 C は、色ガラス板 4 1 C、この色ガラス板 4 1 C の励起光入射側の表面に形成された励起光を略 100 % 透過させる励起光透過膜 4 2 C、色ガラス板 4 1 C の励起光射出側の表面に形成された励起光反射膜 4 3 C、励起光反射膜 4 3 C を介して色ガラス板 4 1 C の励起光射出側に接合された色ガラス板 4 4 C、色ガラス板 4 4 C の励起光射出側の表面に形成された励起光反射膜 4 5 C、励起光反射膜 4 5 C を介して色ガラス板 4 4 C の励起光射出側に接合された色ガラス板 4 6 C、および色ガラス板 4 6 C の励起光射出側の表面に形成された励起光反射膜 4 7 C から構成されている。

【0055】

ここで、色ガラス板 4 1 C、4 4 C および 4 6 C の表面に形成された励起光反射膜 4 3 C、4 5 C および 4 7 C の励起光透過率がそれぞれ 1×10^{-2} (3 つを合わせて励起光透過率が 1×10^{-6}) なので、色ガラス板 4 1 C、4 4 C お

よび 46C の 3 枚を合わせた厚さ t_3 を 4 mm にしてこれら 3 枚を合わせた励起光透過率を 1×10^{-4} とすることで、励起光カットフィルタ 40C の励起光透過率を所望の 1×10^{-10} とすることができる。

【0056】

これにより、励起光の遮断性能を低下させることなく励起光カットフィルタの厚さをさらに薄くすることができ、色ガラス板だけで励起光カットフィルタを構成した場合に比して厚さを 60% 薄く（厚さを 10 mm から 4 mm に）することができる。

【0057】

なお、複数の色ガラス板で励起光カットフィルタを構成する場合には、色ガラス板が互いに接合されている場合に限らず空気層を介して色ガラス板を並べて励起光カットフィルタを構成するようにしてもよい。

【0058】

また、励起光透過膜を色ガラス板の表面に形成しない場合であっても上記と概略同様の効果を得ることができる。

【0059】

なお、色ガラス板の励起光に対する透過率は、厚さ 1 mm 当りの透過率が 10% の場合に限らない。このような場合であっても、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率を 10% 以下としたり、さらに、励起光カットフィルタが複数の反射層を備えている場合において、励起光カットフィルタ中の、輝尽発光光が励起光カットフィルタに入射してから反射層に最初に入射するまでの間の透過率を 10% 以下とし、かつ、互いに隣り合う反射層の間の透過率が全て 10% 以下とすることにより、励起光カットフィルタの厚さをより確実に薄くする効果を得ることができる。

【0060】

なお、上記本発明の励起光カットフィルタを、上記とは構成が異なる受光部に採用した例を以下に示す。図 4 は上記とは構成が異なる受光部を搭載した放射線像読取装置の概略構成を示す図、図 5 は上記装置の励起光照射部およびラインセ

ンサの概略構成を示す拡大側面図である。

【0061】

図4および図5に示す受光部30'は、励起光照射部20から射出され放射線像変換パネル10に入射する励起光Leの光路の両側において、放射線像変換パネル10から発生した輝尽発光光を検出するものであり、この受光部30'は、主走査X方向に並べられた多数のCCD素子からなる5つの個別のラインセンサ62A、62B、62C、62D、62E（以後、まとめてラインセンサ62ともいう）と、主走査X方向に並べられた多数の屈折率分布型レンズからなる5つの個別の結像レンズ61A、61B、61C、61D、61E（以後、まとめて結像レンズ61ともいう）と、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する5つの個別の励起光カットフィルタ80A、80B、80C、80D、80E（以後、まとめて励起光カットフィルタ80ともいう）とから構成されている。ここで、各ラインセンサ62、各結像レンズ61、および各励起光カットフィルタ80は、上記既に説明済みのラインセンサ32、各結像レンズ31、および励起光カットフィルタ40、40A、40B、40C等と同様の構造のものを採用することができる。

【0062】

上記ラインセンサ62は、励起光照射部20により励起光Leが照射された放射線像変換パネル10上の線状の領域Fの図中矢印-Y方向の側に配置されたラインセンサ62A、62C、62E、と上記領域Fの図中矢印+Y方向の側に配置されたラインセンサ62B、62Dとで構成されている。すなわち、上記線状の励起光Leが放射線像変換パネル10へ入射する光路を間に挟んで、ラインセンサ62A、62C、62Eと、ラインセンサ62B、62Dとが千鳥状に向い合うように配置されており、各ラインセンサ62は上記線状の領域Fから発せられ各結像レンズ61を通して結像された輝尽発光光を検出する。

【0063】

上記各結像レンズ61は、各ラインセンサ62に対応して配置されており、上記線状の励起光Leの光路を間に挟んで千鳥状に向い合うように配置された結像レンズ61A、61C、61E、と結像レンズ61B、61Dとで構成されてい

る。各結像レンズ 61A、61B、61C、61D、61Eは、上記線状の領域 F中の部分領域 Fa、Fb、Fc、Fd、Feの各像を各ラインセンサ 62A、62B、62C、62D、62Eの受光面上にそれぞれ結像される。

【0064】

上記各励起光カットフィルタ 80は、上記各ラインセンサ 62A、62B、62C、62D、62Eと各結像レンズ 61A、61B、61C、61D、61Eとの間にそれぞれ挿入され、上記線状の励起光 Leが放射線像変換パネル 10に入射する光路を間に挟んで励起光カットフィルタ 80A、80C、80Eと励起光カットフィルタ 80B、80Dとが千鳥状に向い合うように配置されており、各結像レンズ 61A、61B、61C、61D、61Eによって結像される上記部分領域 Fa、Fb、Fc、Fd、Feの各像は、各励起光カットフィルタ 80A、80B、80C、80D、80Eを通して各ラインセンサ 62A、62B、62C、62D、62Eにそれぞれ結像される。

【0065】

このように構成された受光部 30'を用いることにより、上記と同様に輝尽発光光の検出を行なうことができる。

【0066】

また、本発明の励起光カットフィルタは、ラインセンサで放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する装置に適用する場合に限らず、集光ガイドとフォトマルを使用して放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出する装置等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態による放射線像読取装置の概略構成を示す斜視図

【図 2】

励起光照射部およびラインセンサの概略構成を示す拡大側面図

【図 3】

複数種類の励起光カットフィルタの概略構成を示す側面図

【図 4】

構成が異なる受光部を搭載した放射線像読取装置の概略構成を示す図

【図 5】

構成が異なる受光部の励起光照射部およびラインセンサの概略構成を示す拡大側面図

【図 6】

励起光カットフィルタの概略構成を示す側面図

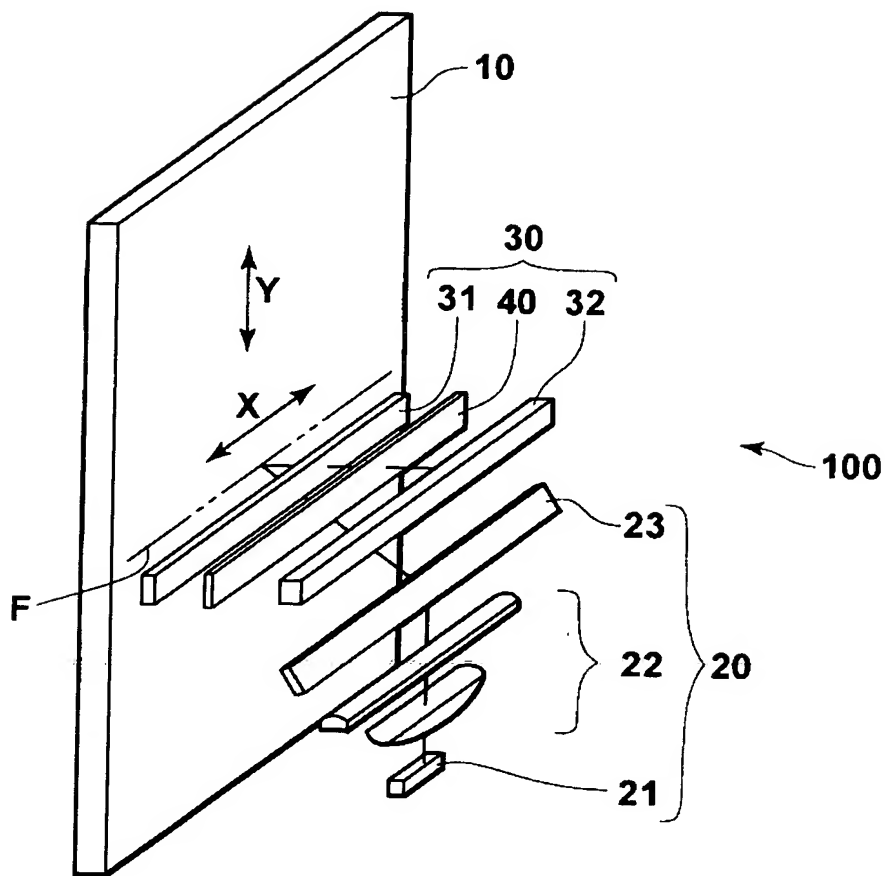
【符号の説明】

- 1 0 放射線像変換パネル
- 2 0 励起光照射部
- 3 0 受光部
- 4 0 励起光カットフィルタ
- 1 0 0 放射線像読取装置

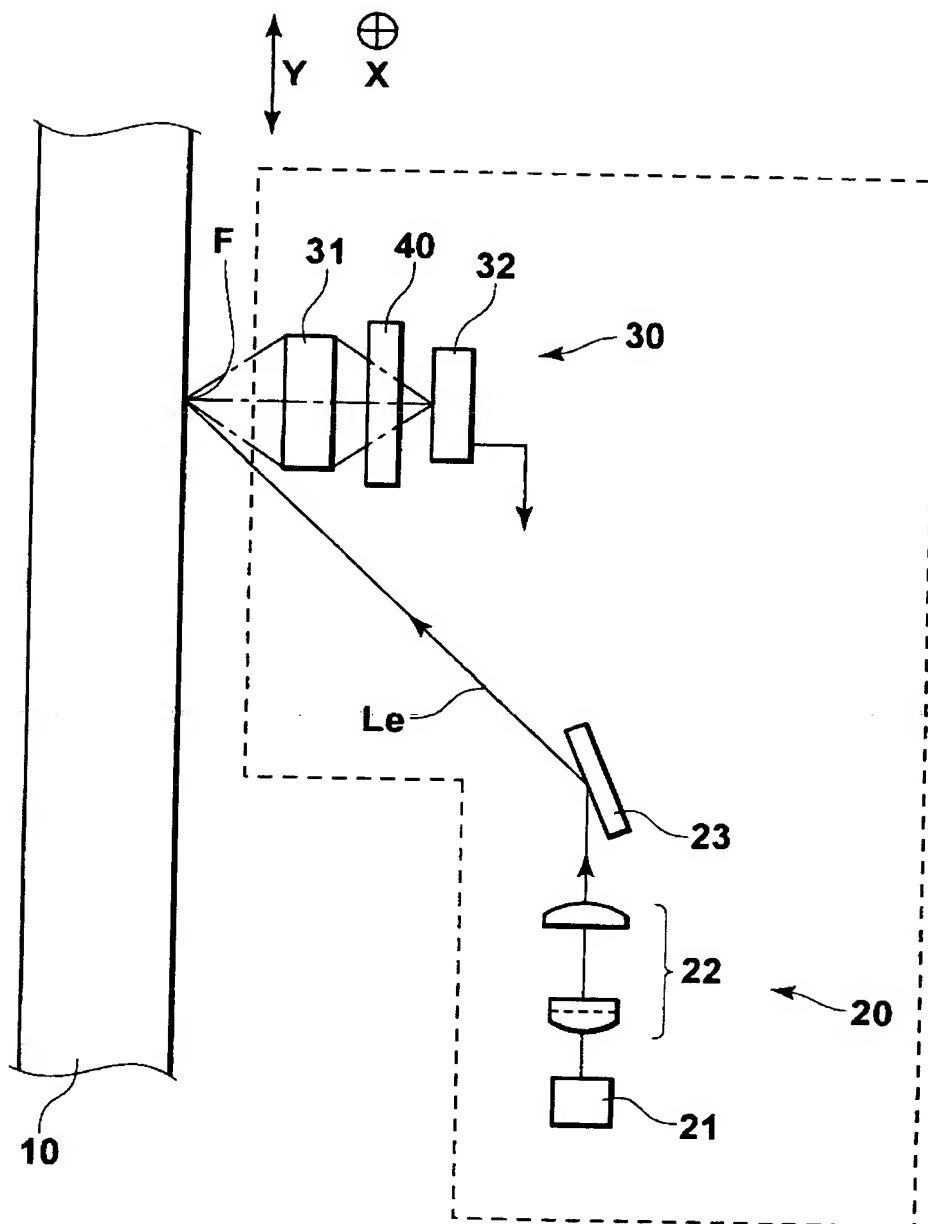
【書類名】

図面

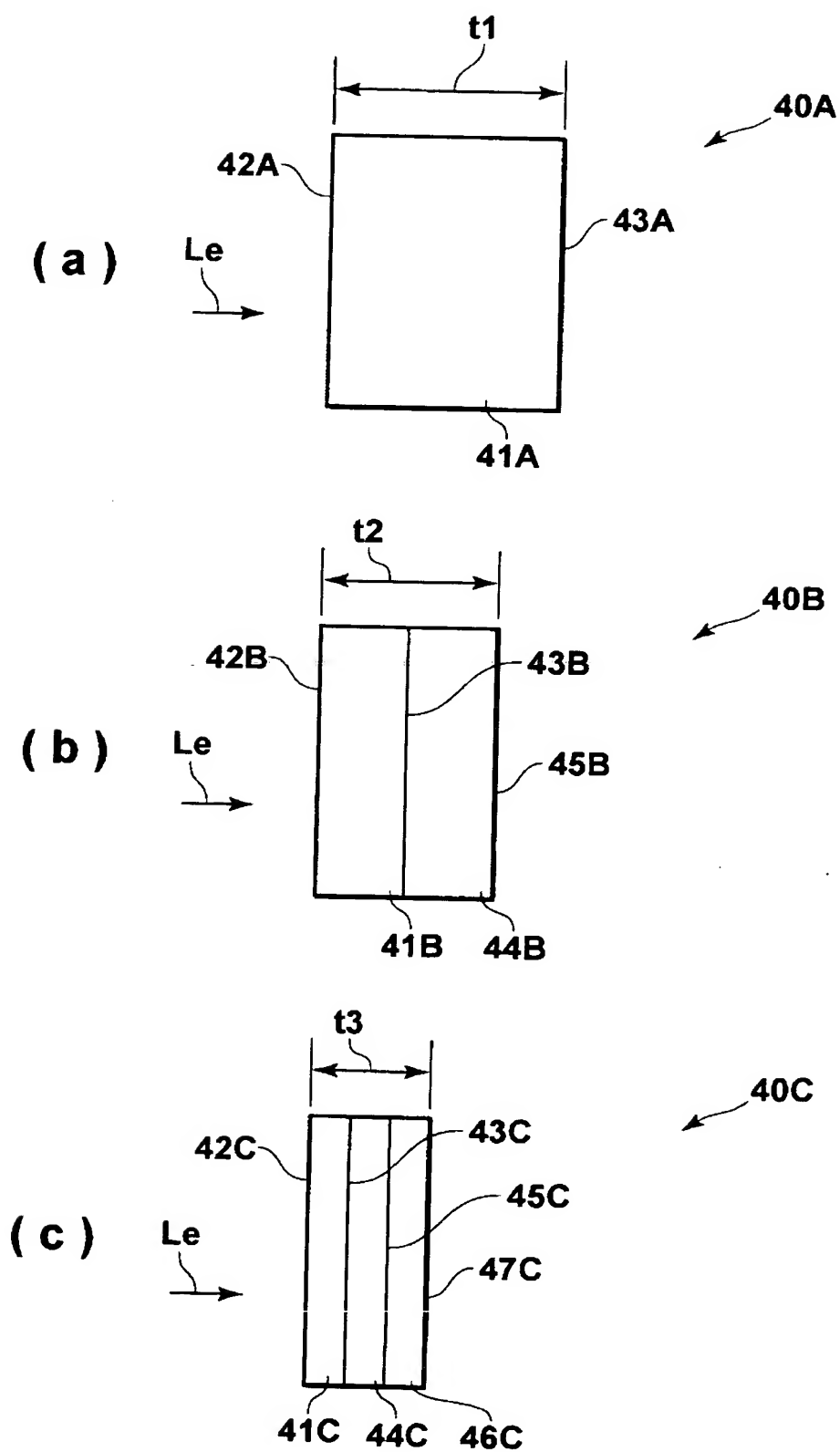
【図 1】



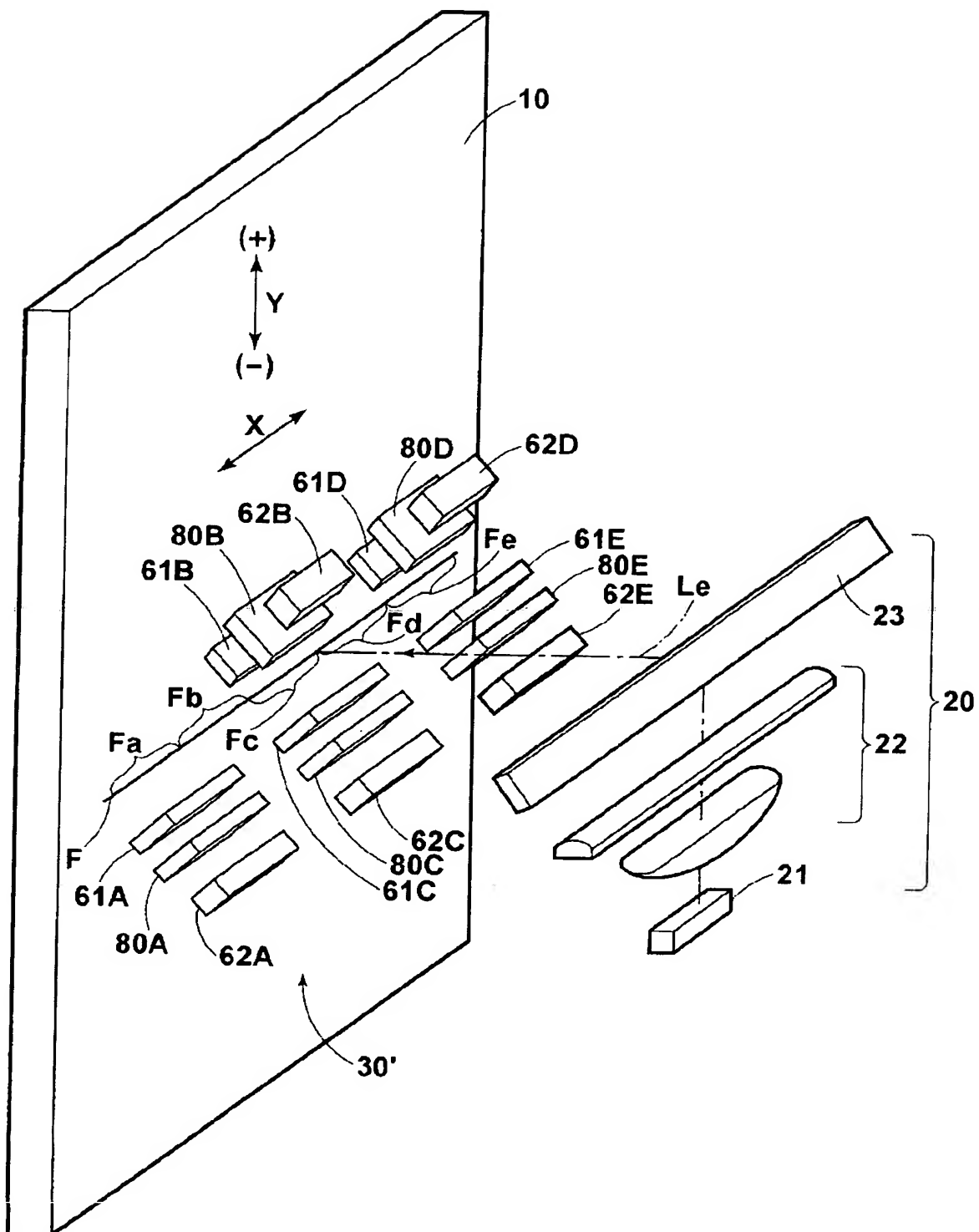
【図 2】



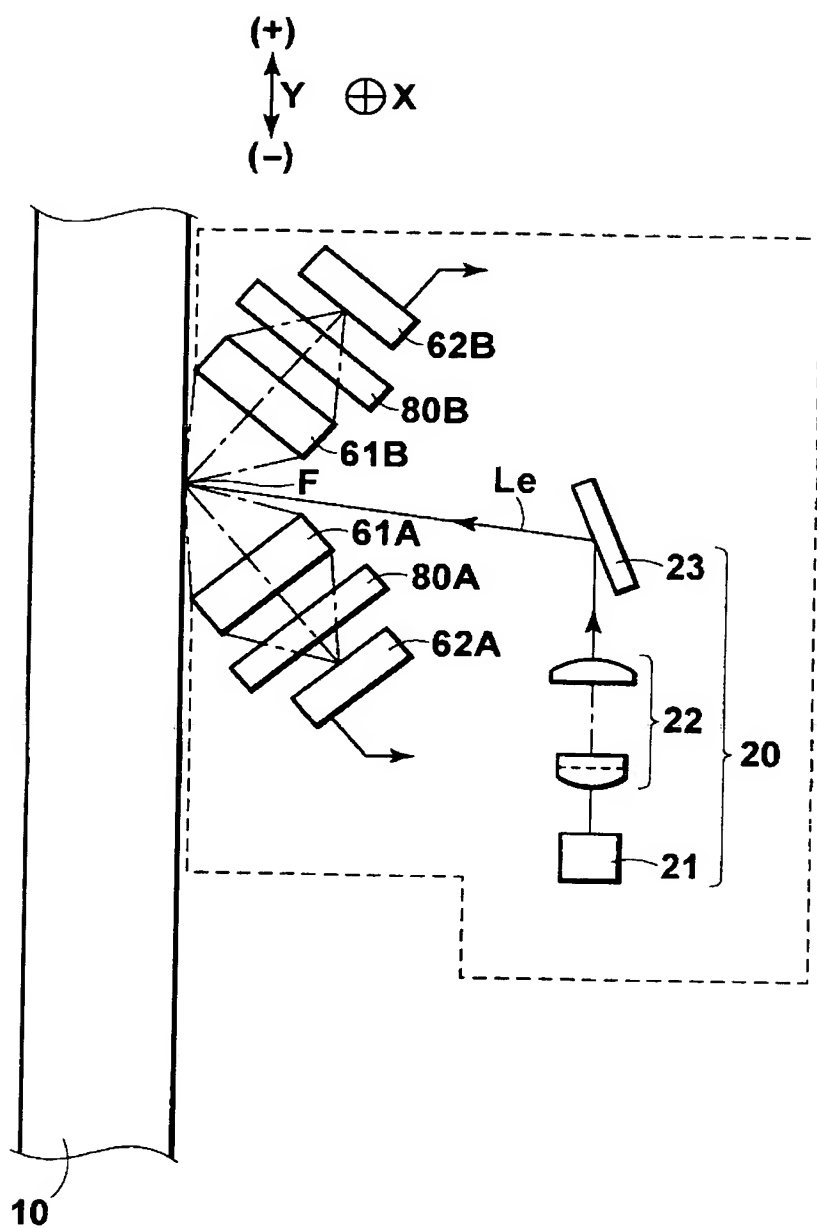
【図 3】



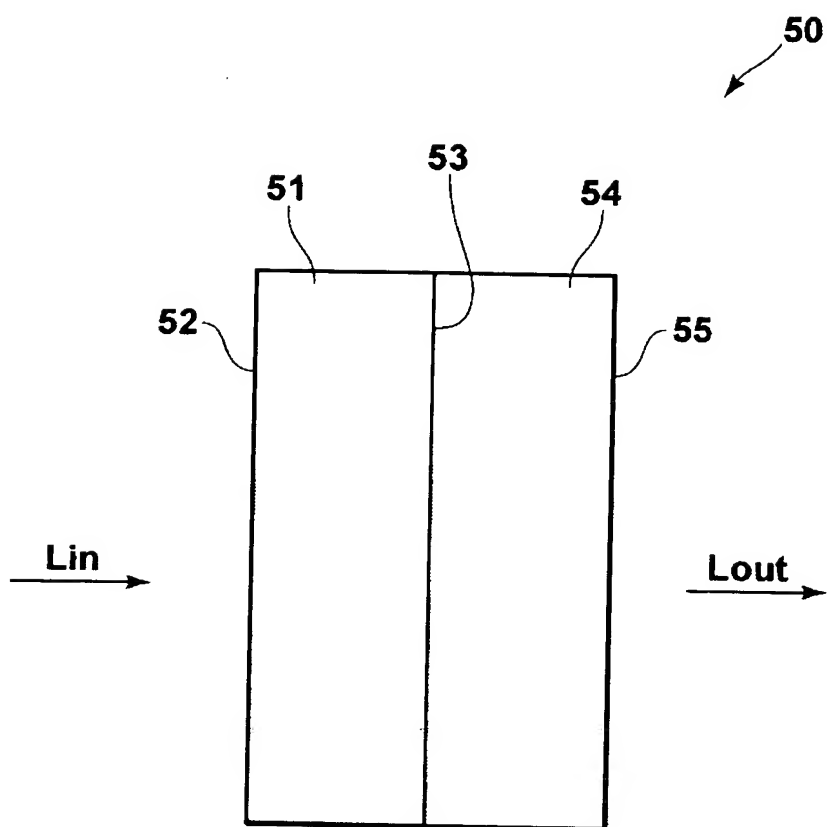
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放射線像読取装置において、励起光の遮断性能の低下を抑制しつつ励起光カットフィルタの厚さを薄くする。

【解決手段】 励起光を吸収する 2 枚の色ガラス板 4 1 B および 4 4 B と、これらの色ガラス板 4 1 B および 4 4 B の表面にそれぞれ形成された励起光反射膜 4 3 B および 4 5 B とから構成され、輝尽発光光を透過させ励起光を遮断する励起光カットフィルタ 4 0 B を、放射線像変換パネルから発生した輝尽発光光を検出するラインセンサとこの放射線像変換パネルとの間に挿入する。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 0 7 4 6 8
受付番号	5 0 3 0 1 3 4 3 4 3 4
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 8 月 1 8 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 8月13日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 3 新横 浜 K S ビル 7 階
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 3 新横 浜 K S ビル 7 階
【氏名又は名称】	佐久間 剛

特願 2 0 0 3 - 2 0 7 4 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社